

TW 565801

Title Cluster computer having distributed load balancing system

Issued/Publication Date 2003/12/11

Application Date 2002/08/22

Application Number 091119061

Certification Number 194112

IPC G06F-009/50;G06F-015/16

Inventor LEE, SHIEN-JY TW;
CHAO, YU-CHENG TW;
WU, CHUN-MING TW

Applicant INFOWRAP TECHNOLOGIES, INC.TW

Abstract A cluster computer is disclosed, and more particularly to a cluster computer having a distributed load balancing system. By utilizing the present invention, the calculation loading of each node is balanced and each node accesses the centralized storage system under the control of the distributed load balancing system while the cluster computer system performs calculations. Therefore, the quantity of storage device included in each node can be reduced, so that the cost of constructing the cluster computer system is decreased and the construction threshold thereof is decreased as well. Moreover, if front-terminal server of the cluster computer is broken down, the distributed load balancing system will take control of each device and node so as to keep the process of each node continuing and not affected by any influence, and the process data in the cluster computer is stored and protected safely, and the convenience of storing and backuping data are increased. Furthermore, the performance and processing speed of the cluster computer system are increased as well.

申請日期	91.8.22
案 號	91119061
類 別	G06F 9/50, 15/16

告本
A4
C4

(以上各欄由本局填註)

565801

發明專利說明書

一、發明 <small>新</small> 型 名稱	中 文	具有分散式負載平衡系統的叢集電腦
	英 文	CLUSTER COMPUTER HAVING DISTRIBUTED LOAD BALANCING SYSTEM
二、發明人 <small>新</small> 人	姓 名	一、李先知 Lee, Shien-Jy 二、趙玉誠 Chao, Yu-Cheng 三、吳俊明 Wu, Chun-Ming
	國 籍	一、中華民國 二、中華民國 三、中華民國
	住、居所	一、屏東縣東港鎮共和里共和街 63 號 NO.63, KUNG HO ST., KUNG HO LI, TUNG KANG TOWN, PINGTUNG, TAIWAN, R.O.C. 二、高雄市前鎮區長江街 92 號 20 樓之 2 20F-2, NO.92, CHANG CHIANG ST., CHIEN CHEN DIST., KAOHSIUNG, TAIWAN, R.O.C. 三、高雄市前鎮區光華 2 路 70 號 8 樓 8F, NO.70, KUANG HUA 2 ND RD., CHIEN CHEN DIST., KAOHSIUNG, TAIWAN, R.O.C.
三、申請人	姓 名 (名稱)	勁智數位科技股份有限公司 INFOWRAP TECHNOLOGIES, INC.
	國 籍	中華民國
	住、居所 (事務所)	高雄市前鎮區中山二路 91 號 18 樓之 1 SUITE 1, 18FL., NO. 91, JUNGSHAN 2 ND RD., CHIEN CHEN DIST., KAOHSIUNG, TAIWAN, R.O.C.
代表人 姓 名	蕭麗莉 Hsiao, Lily	

裝
訂
線

四、中文發明摘要（發明之名稱：）

具有分散式負載平衡系統的叢集電腦

一種叢集電腦，特別是一種具有分散式負載平衡系統之叢集電腦，讓叢集電腦在進行運算時，經由分散式負載平衡系統的控制可平衡每一節點(Node)的運算負載，並且使每一節點共同存取同一儲存系統，減少每一節點所包含的儲存設備，藉以降低導入叢集電腦的門檻。同時，當叢集電腦的前端伺服器故障時，分散式負載平衡系統能掌控各設備和節點，節點進行的運算工作得以持續進行而不受影響，而且運算資料獲得妥善安全的保護，在儲存或備份資料時就更加方便。另外，叢集電腦的處理速度和工作效率亦得以提升。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

英文發明摘要（發明之名稱：）

CLUSTER COMPUTER HAVING DISTRIBUTED LOAD BALANCING SYSTEM

A cluster computer is disclosed, and more particularly to a cluster computer having a distributed load balancing system. By utilizing the present invention, the calculation loading of each node is balanced and each node accesses the centralized storage system under the control of the distributed load balancing system while the cluster computer system performs calculations. Therefore, the quantity of storage device included in each node can be reduced, so that the cost of constructing the cluster computer system is decreased and the construction threshold thereof is decreased as well. Moreover, if front-terminal server of the cluster computer is

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

線

英文發明摘要（發明之名稱：）

broken down, the distributed load balancing system will take control of each device and node so as to keep the process of each node continuing and not affected by any influence, and the process data in the cluster computer is stored and protected safely, and the convenience of storing and backuping data are increased. Furthermore, the performance and processing speed of the cluster computer system are increased as well.

五、發明說明()

發明領域：

本發明係有關於一種叢集電腦，特別有關於一種具有分散式負載平衡系統之叢集電腦，讓叢集電腦在進行運算(如不可分割運算)時，透過分散式負載平衡系統的控制可使得每個節點(Node)共同存取同一儲存系統，並且可妥善保護叢集電腦運作時的各樣資料，以及提升節點的資料處理速度。

發明背景：

隨著半導體製程技術和積體電路設計之進步，個人電腦已經廣泛被採用於個人、家庭、學術研究、商業以及工業等方面。另一方面，隨著網際網路的蓬勃發展，大量資訊不斷在網際網路內流動，特別是在電子商務和學術研究的領域，資訊的處理和流動更是頻繁且沉重，所以需要處理能力強大且具有高可靠度的高階伺服器等相關設備和器材來進行穩定的支援與運作。

然而，一般具有強大處理能力的高階伺服器其價格卻非常昂貴，並不符合企業的經濟效益。由於目前一般個人電腦用的處理器已經具有一定程度的處理能力及可靠性，而且藉著應用超高速的網路連線(如具有 Gigabit 傳送速度的網路，甚至是應用光纖通道和光纖網路設備建立的網路連線)，電腦與電腦之間的資料傳送速度得以大幅提升，所以可藉著平行處理和分散式計算等技術，將多台個人電腦以網路連接形式建構成一個叢集電腦，提供高效能計算和

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

案

五、發明說明()

處理予各領域。

請參考第 1 圖，其所繪示為習知叢集電腦之示意圖。習知叢集電腦 10 主要係由多個節點 30 和至少一台主電腦 70 組成，且各設備係透過網路連接設備(如交換器等)60 互相連接以構成一個區域網路 20，其中主電腦 70 具有任務分配、控制節點 30 的負載平衡，以及監控叢集電腦 10 內所有運作等功能，以於必要時加以控制。

請參考第 2 圖，其所繪示為根據第 1 圖所示之習知叢集電腦的節點內之設備連接示意圖。第 1 圖之習知叢集電腦 10 中，每一節點 30 可由一個或多個處理器 80 及記憶模組 90 以共用匯流排 100 的方式互相連接組成。

而且，習知叢集電腦 10 之每一節點 30 皆具有專屬的節點儲存設備 40 或節點儲存系統等，如磁碟陣列(RAID)、網路儲存設備(Network Attached Storage；NAS)和儲存區域網路(Storage Area Network；SAN)等，藉以儲存節點 30 處理的資料，又或作資料備份之用。一般而言，若節點 30 係由共用匯流排 100 連接多個處理器 80 構成時，節點儲存設備 40 多為連接至共用匯流排 100 的共用儲存設備，以供多個處理器 80 同時存取。

第 1 圖所示之叢集電腦 10，多係應用具有開放性原始碼特性的作業系統，如 Unix 或 Linux 等作業系統作為其工作平台，其長處為高穩定度、高彈性的設計及實施等，故可根據使用者的需求與考量，進行不同的修改及調整，以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明()

發揮高工作效率。

叢集電腦 10 一般係作高效能計算之用，當叢集電腦 10 進行運算(如不可分割運算)時，連接網際網路 50 的主電腦 70 依據應用程式的設定及每一節點的處理能力等，將此運算任務的多個子任務平均分配至各個節點 30，藉以達至負載平衡和加速運算的目的。同時，主電腦 70 亦持續監控各節點 30 的運作情況，依照應用程式的設計和安排，在多個節點 30 之間進行動態負載平衡的處理。

一般而言，當節點 30 完成主電腦 70 交付的子任務後，主電腦 70 將依據動態負載平衡的原則，交付另一子任務予節點 30 進行，直至此運算(如不可分割運算)完成為止。當此運算完成時，主電腦 70 將根據應用程式的設計，自各個節點 30 的節點儲存設備 40 汲取節點 30 進行的運算任務之結果，並將其整合統一為運算的結果。又或當各節點 30 完成其進行的子任務時，先將結果傳送至主電腦 70，主電腦 70 待取得所有子任務的結果時，對所有子任務的結果進行整合統一，藉以得到運算任務(如不可分割運算)的結果。

每一節點 30 在處理子任務時，都會對節點儲存設備 40 進行資料存取，因此，每個節點 30 的工作效率與節點儲存設備 40 不無關連。例如，節點儲存設備 40 與處理器 80 連接之間的頻寬、節點儲存設備 40 的運作速度和叢集電腦 10 的工作平台和應用程式對節點儲存設備 40 之優化等，皆會影響節點的工作效率。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

稿

五、發明說明()

此外，當叢集電腦 10 進行運算(如不可分割運算)，各個節點 30 在進行運算任務時，需要同時存取節點儲存設備 40 及處理來自主電腦 70 的通訊，例如主電腦 70 對節點 30 進行動態負載平衡、主電腦 70 詢問節點 30 運算任務的進度、主電腦 70 對節點 30 要求運算任務的結果等，使得節點 30 未能專注於處理運算任務，節點 30 的工作效率因而大幅下降。

在節點 30 建置或維護方面，由於每個節點 30 皆需要專屬的節點儲存設備 40，所以當新增節點 30 時，成本勢必因昂貴的節點儲存設備 40 而上升，而且，叢集電腦 10 內眾多節點儲存設備 40 係分別對應依附各個節點 30，基於儲存設備的容量越大，每個儲存單位的成本越便宜之價格原理，分散式的節點儲存設備 40 之成本偏高，同時亦降低了儲存資料的安全性和備份資料時的方便性。另一方面，為求叢集電腦 10 發揮高工作效率及具備高穩定性，各個節點儲存設備 40 的規格必須盡量統一，因而限制了採購或更換節點儲存設備 40 的彈性，擁有叢集電腦 10 的成本便難以降低。

在資料保存方面，由於主電腦 70 係負責掌控任務分配和負載平衡等功能，若叢集電腦 10 中的主電腦 70 突然故障而停止運作時，各個節點 30 便無法確保正常無誤地運作，同時節點 30 運算所需的資料或所產生的資料亦沒法掌控，而儲存在每個節點儲存設備 40 中的資料亦可能

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明()

受到影響而損毀，可見習知的叢集電腦 10 在資料保存方面未能提供穩定的可靠度。

隨著知識經濟的發展，企業對於大量資料處理的應用需求日趨迫切，而且資料的處理、儲存、安全和管理等需求也呈現爆炸性成長，叢集電腦的應用將日益廣泛。然而，傳統叢集電腦的實施和應用上卻未能同時提供低成本、高可靠度和高工作效率的運算。因此，如何建置可以節省企業成本、強化擴充能力、具高穩定性、高安全性的叢集電腦，是知識經濟時代企業得以在激烈競爭中脫穎而出的致勝關鍵。

發明目的及概述：

鑑於上述之發明背景中，隨著知識經濟的發展，企業和學術研究等對於大量資料處理的應用需求日趨迫切，而且資料的處理、儲存、安全和管理等需求也呈現爆炸性成長，然而高階伺服器群組其價格卻非常昂貴。但隨著半導體製程、積體電路設計和通訊網路技術的進步，一般的個人電腦已具備可靠的處理能力，網路通訊的速度亦快速提升，因此藉由一般電腦透過網路連接建構而成的叢集電腦，可提供接近高階伺服器群組的工作能力，但建置、維護或擴充成本皆比高階伺服器群組便宜，於是提供了伺服器群組外的另一實施方案。在叢集電腦中，每一節點皆具有專屬的節點儲存設備或節點儲存網路作資料存取之用，但當新增節點時，成本勢必因昂貴的節點儲存設備而上

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明()

升，而叢集電腦內分散的眾多節點儲存設備，亦導致維護節點時成本大為增加。

此外，為求叢集電腦發揮高工作效率及具備高穩定性，各個節點儲存設備的規格必須盡量統一，限制了採購或更換節點儲存設備的彈性，擁有叢集電腦的成本便難以進一步降低。

再者，若習知叢集電腦中掌控任務分配和負載平衡等功能的主電腦因故障而停止運作時，各個節點的運作和監控，以及節點間的負載平衡便受到影響，儲存在每個節點儲存設備中的資料亦可能受到損毀，寶貴的資料因而流失。

本發明的主要目的為提供了一種叢集電腦，特別係有關於一種具有分散式負載平衡系統之叢集電腦，讓叢集電腦在進行運算(如不可分割運算)時，每一節點共同存取同一儲存系統，減少每一節點所包含的儲存設備，藉以降低導入叢集電腦的門檻。同時，亦可提升叢集電腦的處理速度和運作可靠度，並可增加儲存或備份資料時的安全性與方便性。

根據以上所述之目的，本發明提供了一種具有分散式負載平衡系統之叢集電腦，此具有分散式負載平衡系統之叢集電腦至少包括：具有複數個連接埠的網路連接裝置(如交換器)；連接至網路連接裝置的儲存系統；數個節點，這些節點係用以共同執行一運算(如一不可分割運算)，且每

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明()

一個節點係連接至網路連接裝置，藉以於執行運算時對儲存系統進行存取；至少一的前端伺服器，其一端連接至網際網路，另一端則連接至網路連接裝置；以及至少一負載平衡伺服器，此至少一負載平衡伺服器之一端係連接至網路連接裝置，當前端伺服器將運算任務委派予此至少一負載平衡伺服器時，此至少一負載平衡伺服器則對這些節點進行運算任務分配和負載平衡控制，將運算任務的子任務平均分配至各節點，並掌控儲存系統的運作，藉以優化本發明所提供之具有分散式負載平衡系統之叢集電腦的運作。

此外，本發明之具有分散式負載平衡系統之叢集電腦，更包括有控制台，用以監控網路連接設備、儲存系統、眾多節點及至少一電腦伺服器的運作。

而本發明之具有分散式負載平衡系統之叢集電腦內的儲存系統，可由儲存區域網路或網路儲存設備構成。另外，每一節點可由數個處理器和至少一記憶模組以共用匯流排的連接方式構成。

藉由叢集電腦內應用分散式負載平衡系統控制集中式的儲存系統及節點的工作負載，可提升節點工作時的處理能力，加快運算速度。同時，當前端伺服器運作出現故障而停止時，藉由分散式負載平衡系統對各設備和節點的控制，本發明之叢集電腦所進行的運算仍可毫不間斷地持續進行，而且由於各節點係對同一集中式的儲存系統進行資

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

稿

五、發明說明()

料存取，所以叢集電腦的運算資料得以妥善存放在集中式的儲存系統中，不因外在環境的改變而受損，故此資料的管理、儲存與備份就更加安全和方便。另外，藉著利用集中式的儲存系統，建置叢集電腦或擴充節點時的成本得以大幅降低。

圖式簡單說明：

本發明的較佳實施例將於往後之說明文字中輔以下列圖形做更詳細的闡述，其中：

第 1 圖係繪示習知叢集電腦之示意圖；

第 2 圖係繪示根據第 1 圖所示之習知叢集電腦的節點內之設備連接示意圖；

第 3 圖係繪示本發明之一實施例的連接示意圖；

第 4 圖係繪示本發明之一較佳實施例的連接示意圖；
以及

第 5A 圖至第 5B 圖係繪示根據第 4 圖之中央儲存系統的實施例之示意圖。

圖號對照說明：

10	叢集電腦	20	區域網路
30	節點	40	節點儲存設備
50	網際網路	60	網路連接設備
70	主電腦	80	處理器
90	記憶模組	100	匯流排
300	叢集電腦	310	區域網路

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明()

320	節點	330	中央儲存系統
340	伺服器	350	網路連接設備
360	伺服器	370	前端伺服器
380	網際網路	390	區域網路
400	控制台	410	連接線路
500	儲存區域網路	510	控制設備
520	儲存設備	550	網路儲存設備
560	儲存設備		

發明詳細說明：

請參考第3圖，其所繪示為本發明之一實施例的連接示意圖。如第3圖所示，本發明所提供之叢集電腦300，係由多個連接至區域網路310的節點320、一台連接網際網路380的前端伺服器370和至少一台具有分散式負載平衡系統用作負載平衡等工作的伺服器340所組成，而且更具有一個連接至區域網路310的中央儲存系統330，其中每一節點320可由一個或多個處理器及記憶模組以共用匯流排的方式互相連接組成，每一節點320內並不包含節點儲存設備(或節點儲存系統)。

當叢集電腦300運作時，前端伺服器370將運算任務(如不可分割運算)給予用作負載平衡等工作的伺服器340，然後由伺服器340將此運算任務平均分配至各個節點320，由眾多節點320執行此運算任務的子任務，以達至負載平衡的目的。由於本發明之叢集電腦300中，係分別利

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

總

五、發明說明()

用不同的伺服器和網路設備等實施連接網際網路 380 的前端伺服器 370 和用作負載平衡的伺服器 340，而且前端伺服器 370 具有防火牆的功能，所以可保護叢集電腦 300 內部的運作。

同時，透過適當修改和調整叢集電腦 300 的運作平台和應用程式等，例如，因為節點 320 及中央儲存系統 330 皆具有媒體存取控制位址(Media Access Control Address；MAC 位址)，故可以此 MAC 位址作為資料流動的參考，在節點 320 進行運算任務的子任務時，將所需資料儲存至中央儲存系統 330，又或自中央儲存系統 330 讀取所需資料。

另外，由於前端伺服器 370 只係負責將運算任務給予用作負載平衡的伺服器 340 而不需負責負載平衡的工作，所以當前端伺服器 370 受到不明的攻擊或故障而停止運作時，具有分散式負載平衡系統的伺服器 340 仍可持續運作並掌管叢集電腦 300 內部的各設備和節點，持續對節點 320 進行負載平衡等工作，所以節點 320 的運作不受影響。而且，由於本發明之叢集電腦 300 係採用中央儲存系統 330，所以經由伺服器 340 和應用程式的控制，節點 320 可繼續對中央儲存系統 330 取用運算時所需之資料或存入所產生的運算結果而不受外界影響，儲存於中央儲存系統 330 的資料亦不會因而流失，重要的資料便得以妥善保全。。

再者，前端伺服器 370 和伺服器 340 可直接自中央儲存系統 330 對節點 320 運算後所得之結果取用支配，而不

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明()

需如習知叢集電腦的主電腦等待節點上傳運算結果，又或需要連絡節點才可取得節點的運算結果。因此，前端伺服器 370 和伺服器 340 不需要常常詢問節點 320 運算任務的進度，亦不需對節點 320 要求運算任務的結果，節點 320 便可利用全部的資源來專注於處理運算任務，於是節點 320 的工作效率得以提升，叢集電腦 300 的處理效能亦隨之大幅增加。

請參考第 4 圖，其所繪示為本發明之一較佳實施例的連接示意圖。在第 4 圖中，本發明之叢集電腦 300，係利用網路連接設備(如交換器等)350 同時連接多個節點 320、兩台(或兩台以上)用作負載平衡等工作的伺服器 360、兩台(或兩台以上)連接網際網路 380 的前端伺服器 370 以及中央儲存系統 330，藉以構成一個區域網路 390，其中每一節點 320 可由一個或多個處理器及記憶模組以共用匯流排的方式互相連接組成，但每一節點內並不包含節點儲存設備(或節點儲存系統)。

而且，叢集電腦 300 內更包括控制台 400，藉由專屬網路連線等方式，直接與前端伺服器 370、用作負載平衡等工作的伺服器 360、中央儲存系統 330 和眾多節點 320 等進行連繫與通訊，掌握目前叢集電腦 300 內各設備的運作情況，以便管理人員隨時進行監控。

由於第 4 圖之叢集電腦 300 具有連往網際網路 380 的通道，故前端伺服器 370 一般皆具有防火牆功能，而採用

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明()

兩台(或兩台以上)的前端伺服器 370 之原因係用以平均分擔工作，以及當其中一台前端伺服器 370 未能正常運作時，另一台前端伺服器 370 可立刻接管，避免連接網際網路 380 的通道完全癱瘓。同理，叢集電腦 300 採用兩台(或兩台以上)的伺服器 360 來互相支援及備用，藉以增加叢集電腦運作時的穩定度，以及當任一台伺服器 360 故障時另一台可支持掌控各節點 320 持續進行運作。

另外，請同時參考第 4 圖、第 5A 圖和第 5B 圖，第 5A 圖和第 5B 圖分別繪示為根據第 4 圖之中央儲存系統的實施例之示意圖。第 5A 圖所示之中央儲存系統 330 係以儲存區域網路(SAN)500 實施之，儲存資料經連接線路 410 自網路連接設備 350 傳送至儲存區域網路 500 的控制設備 510，然後控制設備 510 將儲存資料儲存至適當的儲存設備 520。

第 5B 圖所示之中央儲存系統 330 係以網路儲存設備(NAS)550 實施之，儲存資料可經由多條連接線路 410 自網路連接設備 350 傳送至網路儲存設備 550 中適當的儲存設備 560。

第 4 圖之中央儲存系統 330，可由如磁碟陣列、網路儲存設備和儲存區域網路等實施，但並未限制於如上所述之設備或系統。

應用本發明之叢集電腦 300，除了節點 320 的工作效率得以提升外，由於叢集電腦 300 的節點 320 內不包含節點

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

稿

五、發明說明()

儲存設備(或節點儲存系統)，所以當擴充節點 320 時成本得以減少，但卻不會降低節點 320 的工作效率，而且因叢集電腦 300 採用集中式的中央儲存系統 330，而非習知叢集電腦中呈分散式的節點儲存設備，基於儲存設備的容量越大，每個儲存單位的成本越便宜之價格原理，可得知應用中央儲存系統 330 的儲存成本較為便宜，並可改善節點 320 使用專屬的節點儲存設備(或節點儲存網路)時儲存設備的使用率不佳之問題。

再者，由於應用了集中式的中央儲存系統 330，叢集電腦 300 的架構得以簡化，其應用程式和作業平台的架構也得以簡化，便可提高執行的速度。而資料數據得以集中管理和儲存，大大增加儲存管理人員於維護和備份時的方便性，同時亦提升了資料的整合統一和安全性。

本發明之優點為提供一種具有分散式負載平衡系統之叢集電腦，由於本發明之叢集電腦係由負責運算任務委派和對外連線的前端伺服器、負責運算任務分配和負載平衡的負載平衡伺服器、節點和中央儲存系統組成，所以當對外連線的前端伺服器故障時，並不影響叢集電腦中負載平衡伺服器、節點和中央儲存系統等設備的運作，所以叢集電腦執行的運算可以持續進行而不受影響，同時儲存於中央儲存系統亦不會因前端伺服器故障而流失。而且，由於各節點皆存取同一中央儲存系統，節點便可集中資源處理運算，所以節點的處理能力得以提高，運算速度亦可加快，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂

五、發明說明()

同時使得資料的管理與備份更加可靠方便，並降低建置叢集電腦或擴充節點時的成本。故此，本發明之叢集電腦提供了低成本、高可靠度和高工作效率的運算。

此外，由於本發明之具有分散式負載平衡系統之叢集電腦具有建置及客製化(Customize)容易、低導入成本、高擴充彈性但低擴充成本、高可靠性及穩定度等特點，故特別適合企業、學術研究和工程應用等需要高效能計算的領域之用。

如熟悉此技術之人員所瞭解的，以上所述僅為本發明之較佳實施例而已，並非用以限定本發明之申請專利範圍；凡其它未脫離本發明所揭示之精神下所完成之等效改變或修飾，均應包含在下述之申請專利範圍內。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
角

六、申請專利範圍

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

1. 一種具有分散式負載平衡系統之叢集電腦，至少包括：

至少一網路連接設備，該至少一網路連接設備具有複數個連接埠；

一儲存系統，該儲存系統係對應連接至該些連接埠之至少一連接埠，其中該儲存系統具有可擴充性，以及該儲存系統係選自於一儲存區域網路和一網路儲存設備中之一者；

複數個節點，該些節點係用以執行一運算任務之複數個子任務，且每一該些節點係連接至該些連接埠之對應一第一連接埠，藉以在執行該些子任務時對該儲存系統進行一存取步驟；以及

至少一前端伺服器，該至少一前端伺服器之一端係連接至一網際網路；

至少一電腦伺服器，該至少一電腦伺服器之一端係連接至該至少一前端伺服器之另一端，該至少一電腦伺服器之另一端係連接至該些連接埠之對應一第二連接埠，且該至少一前端伺服器係用以將該運算任務委派至該至少一電腦伺服器，而該至少一電腦伺服器係用以對該些節點進行一運算任務分配和一負載平衡控制。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之具有分散式負載平衡

六、申請專利範圍

系統之叢集電腦，其中上述之至少一網路連接設備為至少一交換器。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

3.如申請專利範圍第1項所述之具有分散式負載平衡系統之叢集電腦，其中上述之運算任務分配係將該運算任務之該些子任務平均分配至該些節點。

4.如申請專利範圍第1項所述之具有分散式負載平衡系統之叢集電腦，其中每一該些節點係由複數個處理器和至少一記憶模組以共用匯流排的連接方式構成。

5.如申請專利範圍第1項所述之具有分散式負載平衡系統之叢集電腦，其中上述之叢集電腦更包括至少一控制台，用以監控該至少一網路連接設備、該儲存系統、該些節點及該至少一電腦伺服器的運作。

6.如申請專利範圍第1項所述之具有分散式負載平衡系統之叢集電腦，其中上述之運算任務為一不可分割運算。

7.一種具有分散式負載平衡系統之叢集電腦，至少包括：

至少一交換器，該至少一交換器具有複數個連接埠；

六、申請專利範圍

至少一前端伺服器，該至少一前端伺服器之一端係連接一網際網路，該至少一前端伺服器之另一端係對應連接至該些連接埠之至少一連接埠；

一儲存系統，該儲存系統係對應連接至該些連接埠之該至少一連接埠，其中該儲存系統具有可擴充性，以及該儲存系統係選自於一儲存區域網路和一網路儲存設備中之一者；

複數個節點，該些節點係用以執行一運算任務之複數個子任務，且每一該些節點係連接至該些連接埠之對應第一連接埠，藉以在執行該些子任務時對該儲存系統進行一存取步驟；以及

至少一負載平衡伺服器，該至少一負載平衡伺服器之一端係連接至該些連接埠之對應一第二連接埠，且該至少一前端伺服器係用以將該運算任務委派至該至少一負載平衡伺服器，而該至少一負載平衡伺服器係用以對該些節點進行一運算任務分配，藉以將該運算任務之該些子任務分配至該些節點，以及對該些節點進行一負載平衡控制。

8.如申請專利範圍第7項所述之具有分散式負載平衡系統之叢集電腦，其中每一該些節點係由複數個處理器和至少一記憶模組以共用匯流排的連接方式構成。

9.如申請專利範圍第7項所述之具有分散式負載平衡

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

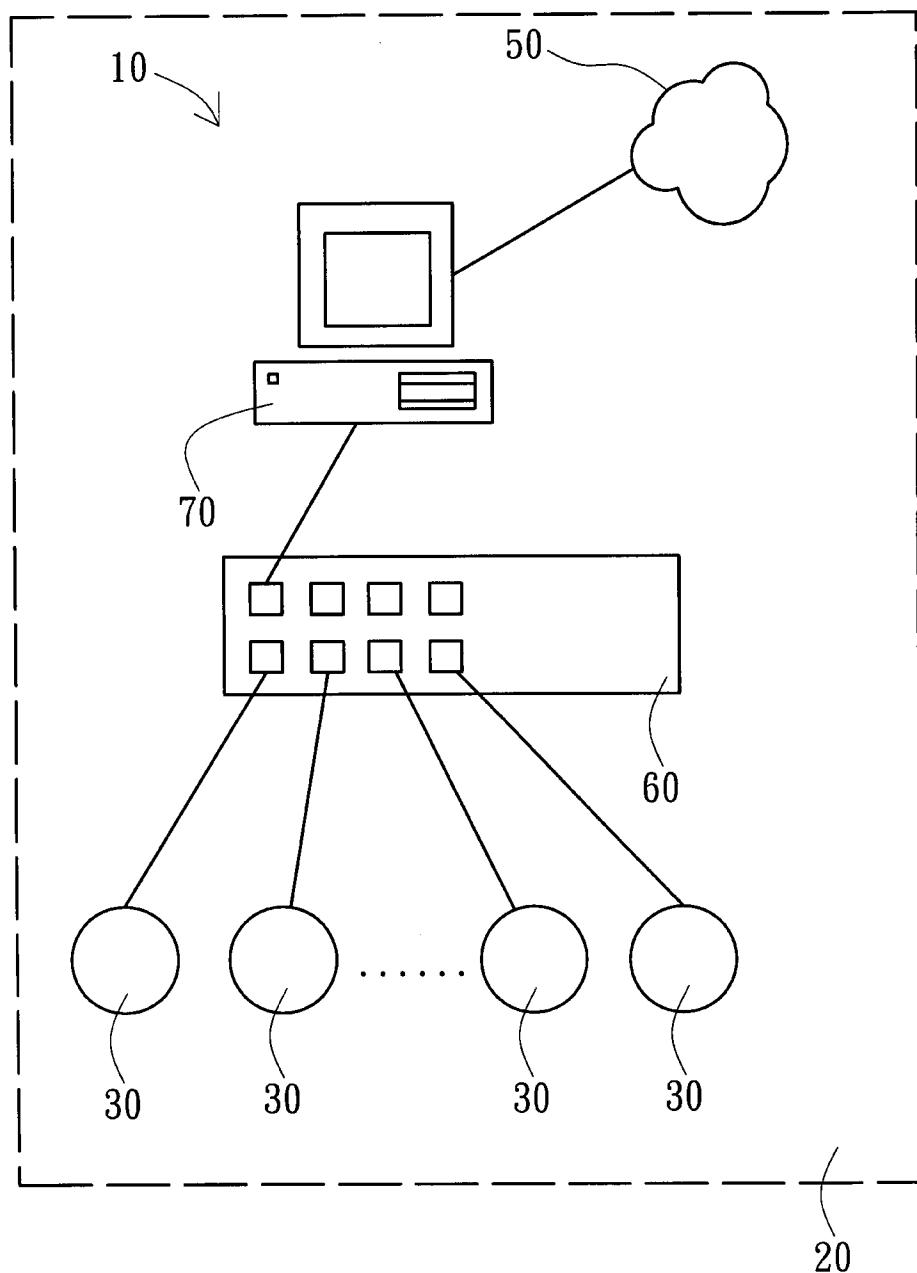
系統之叢集電腦，其中上述之叢集電腦更包括至少一控制台，用以監控該至少一交換器、該至少一前端伺服器、該儲存系統、該些節點及該至少一負載平衡伺服器的運作。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

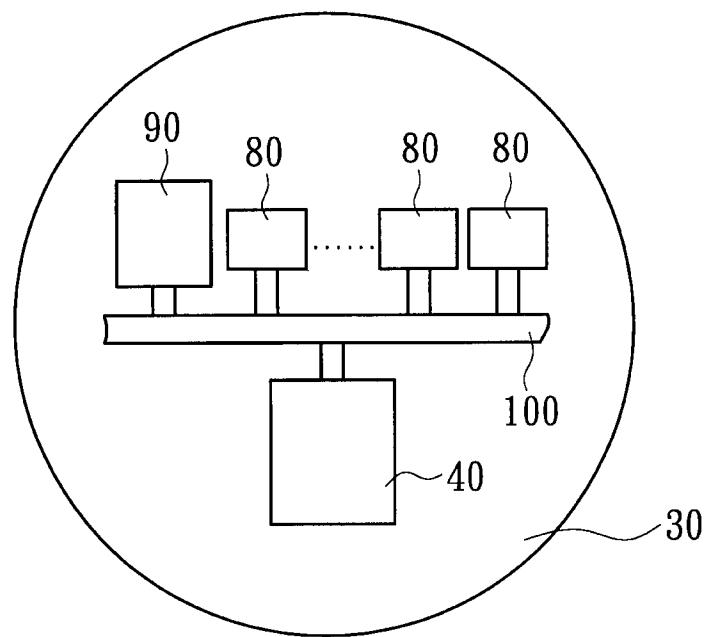
10.如申請專利範圍第7項所述之具有分散式負載平衡系統之叢集電腦，其中上述之運算任務為一不可分割運算。

11.如申請專利範圍第7項所述之具有分散式負載平衡系統之叢集電腦，其中上述之至少一前端伺服器更具有該叢集電腦之一防火牆功能。

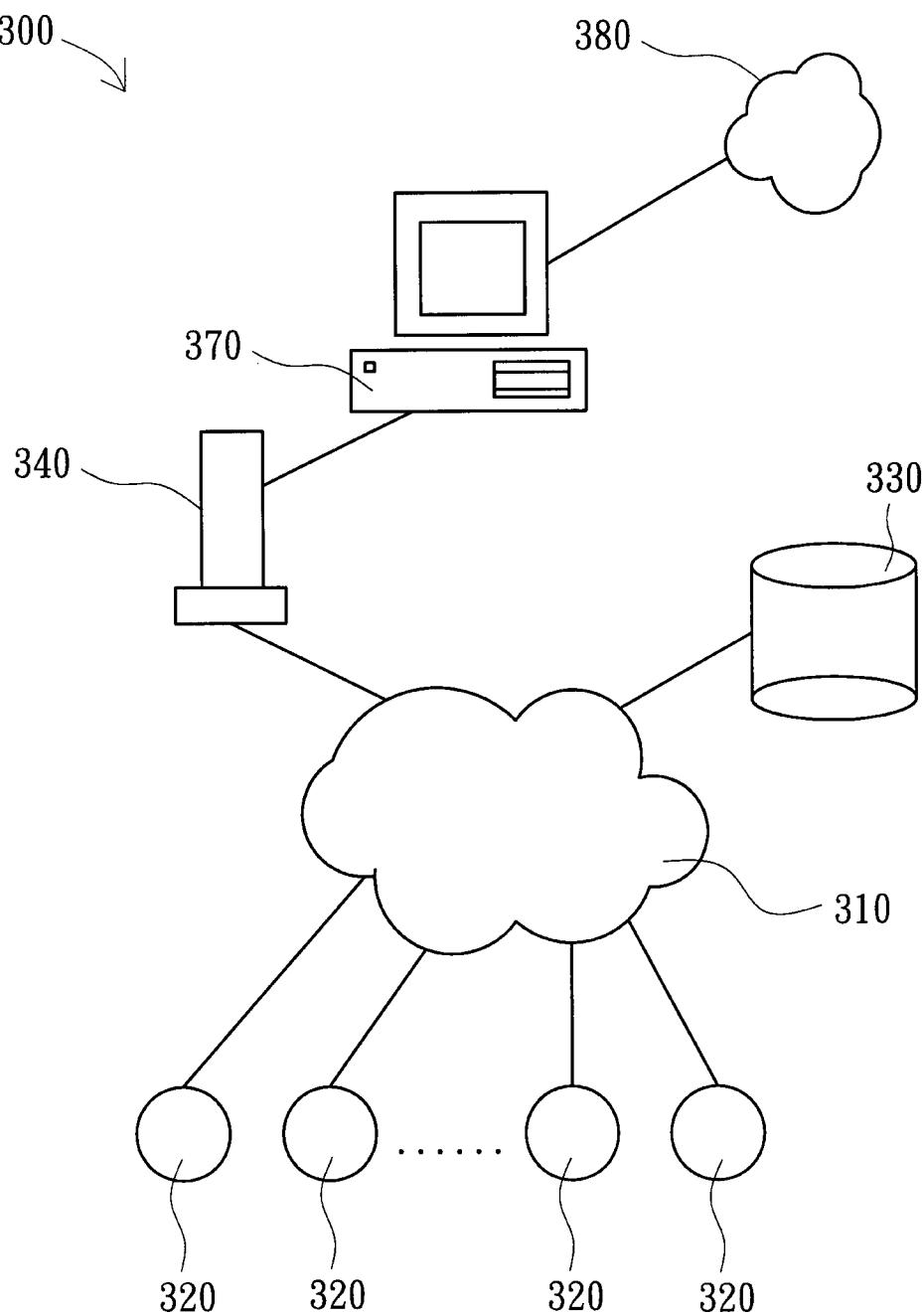
裝
訂



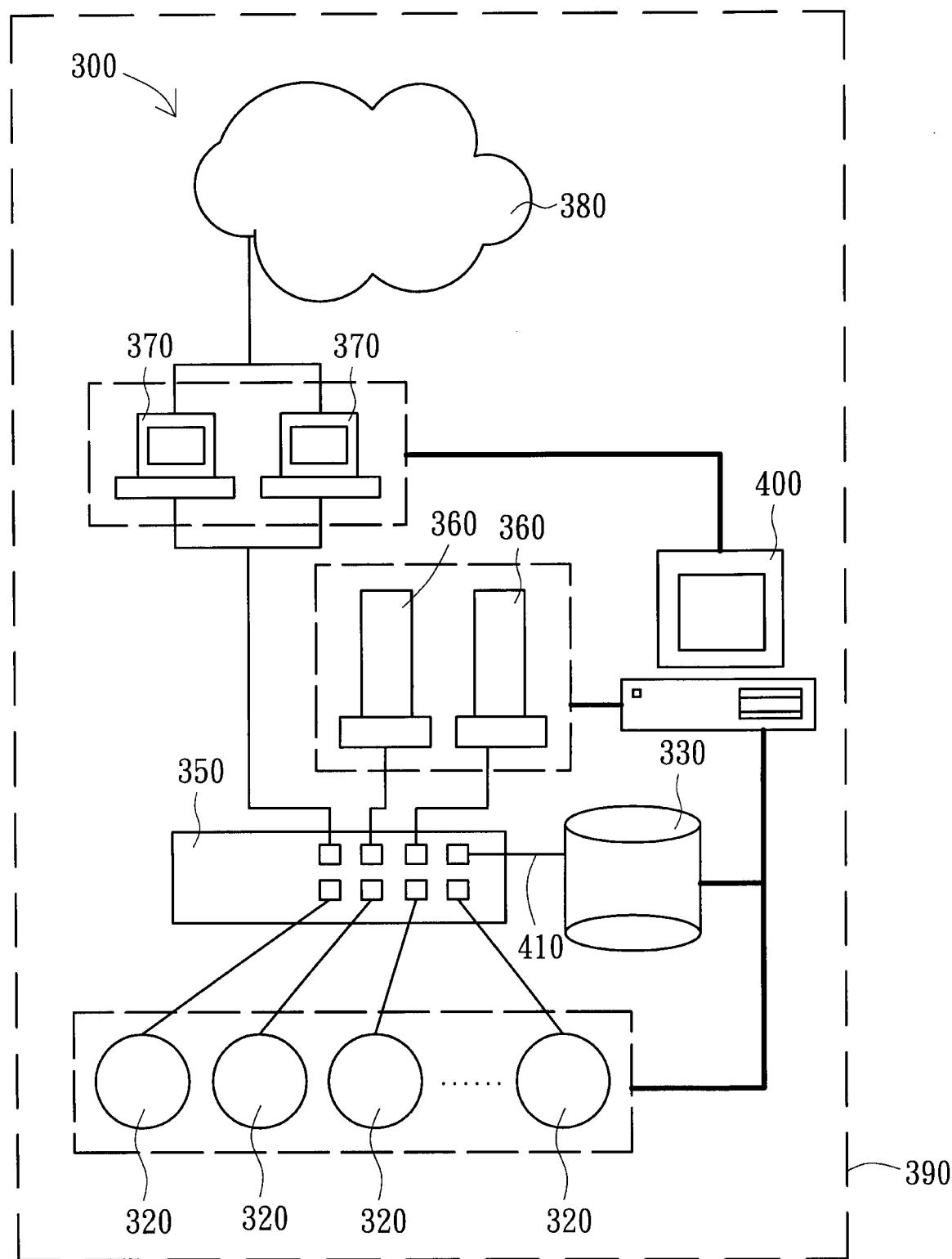
第 1 圖



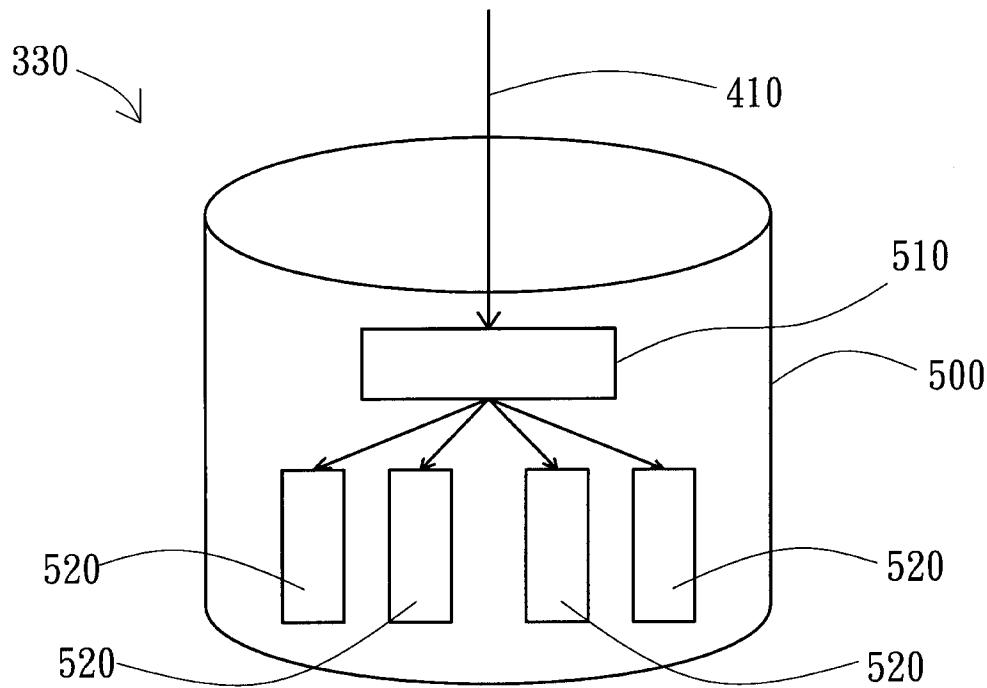
第 2 圖



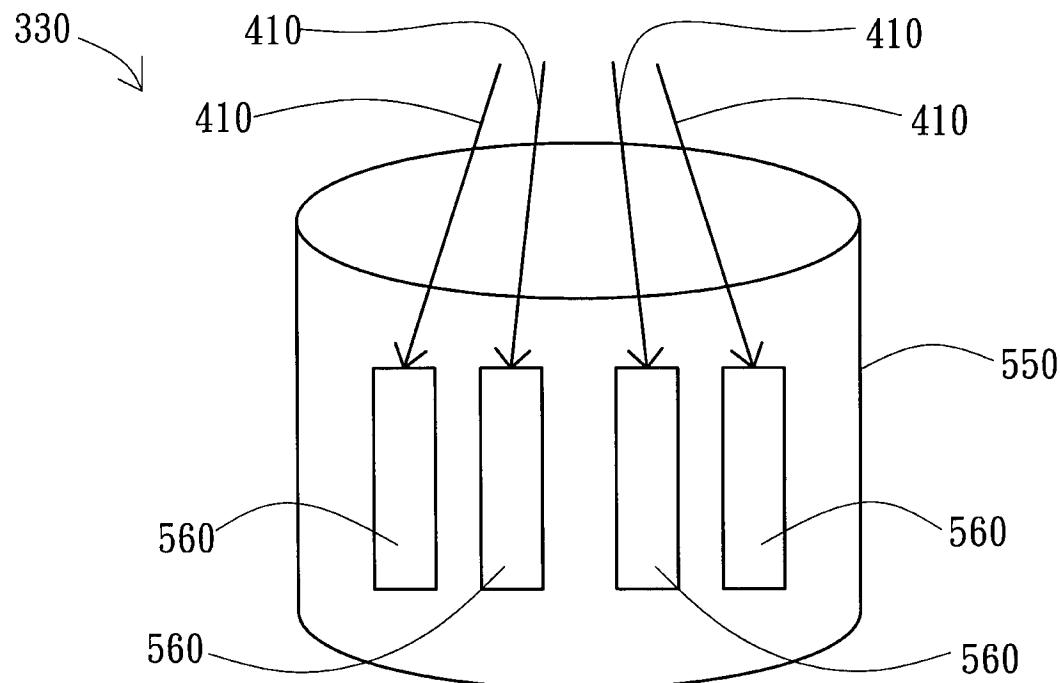
第 3 圖



第 4 圖



第 5A 圖



第 5B 圖